

Refractory protective blocks and protective wall structure of boiler using same

Patent Number: US5845610

Publication date: 1998-12-08

Inventor(s): ISHIMATSU SHIGEKI (JP); TACHIKAWA AKIHIRO (JP); HATTA TOKUAKI (JP); IMAMURA SHIGERU (JP); MIZOBE ARITO (JP); NAKASHIMA HIROMI (JP)

Applicant(s):: KROSAKI CORP (JP); MITSUBISHI HEAVY IND LTD (JP)

Requested Patent: DE19635292

Application Number: US19960705094 19960829

Priority Number (s): JP19950225233 19950901

IPC Classification: F22B37/24

EC Classification: F22B37/10H2, F23M5/02

Equivalents: FR2738328

Abstract

A refractory protective block protects heat exchange means connecting tubes to fins. The refractory protective block has an inside complementary shape corresponding to the surface shape of the heat exchange means and the refractory protective block is provided with recesses into which projections formed on the tubes are fitted and received. A pair of projections formed on the two adjacent tubes in the heat exchange means are arranged so as to confront each other. The refractory protective block has a high durability which does not break even when heat exchange means expand more than the refractory block at the time of the repetition of heating and cooling and which enable the dispersion of strain at the time of the repetition of expansion and contraction.

Data supplied from the **esp@cenet** database - I2

THIS PAGE BLANK (USPTO)



(19) BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

(12) **Offenl. gungsschrift**
(10) **DE 196 35 292 A 1**

(51) Int. Cl. 8:
F 23 M 5/00
F 22 B 21/00

DE 196 35 292 A 1

(21) Aktenzeichen: 196 35 292.4
(22) Anmeldetag: 30. 8. 96
(43) Offenlegungstag: 6. 3. 97

(30) Unionspriorität: (32) (33) (31)
01.09.95 JP 7-225233

(71) Anmelder:
Mitsubishi Jukogyo K.K., Tokio/Tokyo, JP; Krosaki Corp., Kitakyushu, Fukuoka, JP; Krosaki Furnace Co., Ltd., Tokio/Tokyo, JP

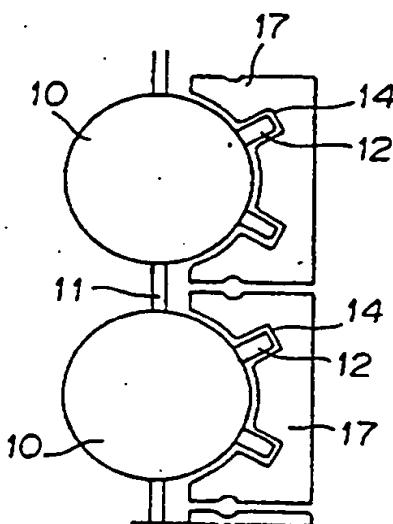
(74) Vertreter:
Schwabe, Sandmair, Marx, 81677 München

(72) Erfinder:
Hatta, Tokuaki, Tokio/Tokyo, JP; Nakashima, Hiromi, Tokio/Tokyo, JP; Immura, Shigeru, Tokio/Tokyo, JP; Mizobe, Arito, Kitakyushu, Fukuoka, JP; Ishimatsu, Shigeki, Kitakyushu, Fukuoka, JP; Tachikawa, Akihiro, Kitakyushu, Fukuoka, JP

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

(54) Hitzebeständige Schutzböcke und Schutzwandstruktur mit solchen Schutzböcken für einen Kessel

(55) Ein hitzebeständiger Schutzblock (17) schützt eine Wärmeaustauschvorrichtung, welche Röhre (10) mit Rippen (11) verbindet. Der hitzebeständige Schutzblock (17) hat an einer Innenseite eine komplementäre Form, die der Oberflächenform der Wärmeaustauschvorrichtung entspricht. Er ist mit Ausnehmungen (14) versehen, in welche Vorsprünge (12), die auf den Röhren (10) ausgebildet sind, eingebracht und von diesen aufgenommen werden. Ein Paar von Vorsprüngen (12), welche auf den zwei benachbarten Röhren (10) in der Wärmeaustauschvorrichtung ausgebildet sind, sind so angeordnet, daß sie einander gegenüberliegen. Der hitzebeständige Schutzblock (17) hat eine große Haltbarkeit bzw. Widerstandsfähigkeit, welcher nicht bricht, selbst wenn sich die Wärmeaustauschvorrichtung mehr ausdehnt, als der hitzebeständige Schutzblock zum Zeitpunkt der Wiederholung des Aufwärmens und Abkühlens, und welcher die Verteilung der Belastung zum Zeitpunkt der Wiederholung der Ausdehnung und Kontraktion ermöglicht.



DE 196 35 292 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

BUNDESDRUCKEREI 01. 97 802 070/813

Hintergrund der Erfindung

1. Gebiet der Erfindung

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf hitzebeständige Schutzböcke und eine Schutzwandstruktur eines Kessels, der diese verwendet, und sie bezieht sich insbesondere auf hitzebeständige Schutzböcke, welche geeigneterweise auf der Wandoberfläche eines großen Kessels verwendet werden können, der zusammen mit einem städtischen Müllverbrennungsöfen oder etwas ähnlichem installiert ist, und eine Schutzwandstruktur des Kessels, der diese Blöcke verwendet.

2. Beschreibung des Standes der Technik

In den vergangenen Jahren hat sich die Menge des zu entsorgenden städtischen Abfalls inklusiv des Industrieabfalls erheblich erhöht, und als eine Strategie zur Lösung dieses Problems wurden intensiv Techniken be treffend einen städtischen Müllverbrennungsöfen zur Verbrennung des brennbaren Mülls entwickelt.

Es ist zu erwähnen, daß Verbrennungsprodukte in den städtischen Müllverbrennungsöfen zersetzende bzw. korrosive Bestandteile, wie Chlorgas und Laugen umfassen, und diese Verbrennungsprodukte führen sehr schnell zur Korrosion von metallischen Teilen, wie Röhren und Rippen, die die Wärmetauscher eines Kessels bilden, welche eine Wärmewieder- bzw. Wärmerückgewinnungsvorrichtung sind, die in dem städtischen Müllverbrennungsöfen installiert sind. Zur Vermeidung dieser Unannehmlichkeit wurde eine hitzebeständige Substanz als ein Deckmaterial zum Schutz der Röhren und Rippen verwendet.

Da diese Art von Deckmaterial, ein Material, welches ein monolithisches hitzebeständiges Material mit SiC-Partikeln und ein Bindemittel sowie einen Anker zur Unterstützung bzw. Stütze der hitzebeständigen Substanz aufweist, praktisch hervorragend ist, wird deshalb ein solches Material in hohem Maße verwendet.

In dem Fall, in dem das monolithische hitzebeständige Material verwendet wird, werden jedoch viele Schritte zur Konstruktion benötigt, und falls einige Risse in Teilen des Deckmaterials auftreten, ist zur Reparatur sehr viel Arbeit erforderlich. Aus diesen Gründen ist die Technik der Verwendung des monolithischen hitzebeständigen Materials schlecht im Konstruktionswir kungsgrad und der Wirtschaftlichkeit.

Deshalb wurde, anstatt des monolithischen hitzebeständigen Materials, die Verwendung eines geformten hitzebeständigen Materials untersucht (welche Blöcke oder Kacheln genannt werden), und solch ein Entwurf wurde in den US-Patenten Nr. 5,243,801 und 4,768,447 vorgeschlagen.

Das US-Patent Nr. 5,243,801 hat Techniken offenbart, die sich auf hitzebeständige Kacheln und Schutzbedekkungen für Wärmetauscher beziehen, die diese Kacheln verwenden, und die offenen Kacheln werden mit Ausnahmen einer komplementären Form verschen, die den jeweiligen T-förmigen Ankern entsprechen, welche auf den Rippen der Wärmetauscher ausgebildet sind.

Des Weiteren können die hitzebeständigen Blöcke des US-Patents Nr. 4,768,447 an die vertikale Schutzwand eines Kessels angebracht werden, und in diesem Kessel

sind die Wärmetauscher, welche die Röhren und die Rippen aufweisen, in einer vertikalen Richtung angeordnet und die Anker sind weiterhin mit den Rippen verbunden. Des Weiteren sind die hitzebeständigen Blöcke mit den Ausnahmen, die eine komplementäre Form haben, die den jeweiligen Ankern entsprechen, versehen, und sie werden in die Anker eingepaßt, um eine überspannende Schutzwandstruktur vorzuschlagen.

10 Jedoch haben die hitzebeständigen Kacheln, die in dem US-Patent Nr. 5,243,801 beschrieben sind, Ausnahmen, die die komplementäre Form entsprechend zu den T-förmigen Ankern haben, und deshalb haben die Wärmetauscher 20, die aus einem metallischen Material hergestellt sind, einen größeren Wärmeausdehnungskoeffizienten, verglichen mit einer hitzebeständigen Kachel 30. Als eine Folge davon wird, wie in Fig. 9 gezeigt, eine Spannung an die hitzebeständige Kachel 30 in einer Y-Richtung zu der Zeit der Wiederholung des Aufwärmens und Abkühlens angelegt, so daß es wahrscheinlich ist, daß die hitzebeständige Kachel bricht.

Des Weiteren können die hitzebeständigen Blöcke gemäß dem US-Patent Nr. 4,768,447 an die Schutzwandstruktur in der vertikalen Richtung angebracht werden, und in dem Fall einer Wandstruktur, welche sich von einer vertikalen Richtung zu einer horizontalen Richtung neigt, besteht ein Hang dazu, daß sich die hitzebeständigen Blöcke von den Wärmetauschern lösen aufgrund des Eigengewichts dieser Blöcke, so daß die Wärmeleitfähigkeit merkbar abnimmt, welches in der Verschlechterung des Wärmewiedergewinnungsverhältnisses resultiert.

35 Zusammenfassung der Erfindung

Die vorliegende Erfindung wurde im Hinblick auf die oben erwähnten Probleme der herkömmlichen Techniken entwickelt, und eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, einen hitzebeständigen Schutzblock zur Verfügung zu stellen, welcher selten durch ein korrosives Gas beeinflußt wird und eine verankerte Struktur hat, in welcher der hitzebeständige Schutzblock an einen Wärmetauscher angeheftet wird, und welcher nicht bricht, selbst wenn die Wärmetauscher sich mehr ausdehnen, als ein hitzebeständiger Schutzblock zu der Zeit der Wiederholung des Aufheizens und Abkühlens, und eine andere Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine Schutzwandstruktur eines Kessels zur Verfügung zu stellen, in welcher ein hitzebeständiger Schutzblock verwendet wird.

Eine andere Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, hitzebeständige Schutzböcke zur Verfügung zu stellen, welche die Verteilung von Belastung ermöglichen, selbst zu der Zeit der Wiederholung der Ausdehnung bzw. Expansion und Kontraktion, und welche deshalb kaum brechen und Wärme gleichmäßig leiten können, und eine weitere Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine Schutzwandstruktur eines Kessels zur Verfügung zu stellen, in welcher diese hitzebeständigen Schutzböcke verwendet werden.

Gemäß der vorliegenden Erfindung wird ein hitzebeständiger Schutzblock zum Schutz einer Wärmeausstauschvorrichtung, welche Röhren mit Rippen verbunden, zur Verfügung gestellt, wobei der hitzebeständige Schutzblock an einer Innenseite, d. h. einer den Röhren bzw. Rippen zugewandten Seite, eine komplementäre Form hat, die der Oberflächenform der Wärmetauscher

vorrichtung entspricht, wobei der hitzebeständige Schutzblock mit Ausnehmungen versehen ist, in welche Vorsprünge, die auf den Röhren ausgebildet sind, eingepaßt bzw. eingebracht und von diesen aufgenommen werden.

Desweiteren wird gemäß der vorliegenden Erfindung eine Schutzwandstruktur eines Kessels, welcher eine Wärmeaustauschvorrichtung, die Röhren mit Rippen verbindet und hitzebeständige Schutzblöcke zum Schutz der Wärmeaustauschvorrichtung aufweist, geschaffen, wobei die hitzebeständigen Schutzblöcke eine an der Innenseite komplementäre Form haben, die der Oberflächenform der Wärmeaustauschvorrichtung entspricht, wobei die hitzebeständigen Schutzblöcke mit Ausnehmungen versehen sind, in welche Vorsprünge, die auf den Röhren ausgebildet sind, eingepaßt bzw. eingebracht und von diesen aufgenommen werden.

Die Form eines jeden der hitzebeständigen Schutzblöcke ist in einer Draufsicht gesehen vorzugsweise sechseckig, obwohl sie im allgemeinen rechteckig ist, weil solch eine sechseckige Form schwer an der Ecke bzw. dem Winkel durch Oxidation der Oberfläche und der Ränder bzw. Kanten gebrochen wird, selbst wenn die Oberflächen und Kanten zerbrechlich bzw. spröde sind aufgrund der Oxidation im Vergleich mit einer rechteckigen Form, und weil sie eine Belastung, die durch eine Wiederholung von Ausdehnung und Kontraktion von benachbarten Blöcken verursacht wird, verteilen und übertragen bzw. ableiten kann.

Die hitzebeständigen Schutzblöcke sind vorzugsweise so ausgebildet, daß die abschnittsweise Form der hitzebeständigen Schutzblöcke, geschnitten in rechten Winkeln zur axialen Richtung der Röhren, im wesentlichen gerillt bzw. gewellt sein kann, wobei der innere Umfang den gleichen Mittelpunkt wie der äußere Umfang hat, so daß die Dicke der hitzebeständigen Schutzblöcke im wesentlichen gleich ist, weil eine Konzentration der Belastung kaum durch die Wiederholung der Ausdehnung und Kontraktion verursacht wird, und Wärme kann gleichmäßig weitergeleitet werden, mit dem Ergebnis, daß ein Brechen der Blöcke kaum stattfindet.

Zusätzlich wird gemäß der vorliegenden Erfindung eine Schutzwandstruktur eines Kessels zur Verfügung gestellt, welcher eine Wärmeaustauschvorrichtung aufweist, die Röhren mit Rippen verbindet, und eine Vielzahl von hitzebeständigen Schutzblöcken zum Schutz der Wärmeaustauschvorrichtung, die Fläche eines jeden der Vielzahl der hitzebeständigen Schutzblöcke ist in einer Draufsicht gesehen sechseckig, wobei die hitzebeständigen Schutzblöcke eine komplementäre Form an der Innenseite haben, die der Oberflächenform der Wärmeaustauschvorrichtung entspricht, wobei die hitzebeständigen Schutzblöcke mit Ausnehmungen versehen sind, in welche Vorsprünge, die auf den Röhren ausgebildet sind, eingepaßt bzw. eingebracht und von diesen aufgenommen werden.

Insbesondere ist es ein Merkmal der vorliegenden Erfindung, die Auswirkung eines korrosiven Gases zu reduzieren und Vorsprünge einer Wärmeaustauschvorrichtung direkt auf einer Röhre zu befestigen.

Nach der vorliegenden Erfindung kann ein Paar von Vorsprüngen wechselseitig nach innen oder nach außen ausgerichtet werden, im Hinblick auf die Befestigung eines hitzebeständigen Schutzblocks an einer Wärmeaustauschvorrichtung. Ein Paar von Vorsprüngen kann auf einer Röhre oder zwei benachbarten Röhren unabhängig voneinander angeordnet werden. Wenn ein Paar

von Vorsprüngen auf einer Röhre angeordnet ist, um einen Block in Position zu bringen, wird der Block vorzugsweise minimiert, um eine verursachte Belastung zu vermindern. Nach der vorliegenden Erfindung sind ein 5 Paar von Vorsprüngen, die auf den zwei benachbarten Röhren in der Wärmeaustauschvorrichtung ausgebildet sind, vorzugsweise so angeordnet, daß sie einander gegenüberliegen. Gemäß einer solchen Anordnung kann eine Kraft auf die Blöcke in eine Druckbelastung durch 10 die Struktur umgewandelt werden, selbst wenn die hitzebeständigen Schutzblöcke eher als die Wärmeaustauschvorrichtung, wie die Röhren und Rippen während eines Kühlungsschrittes, thermisch geschrumpft wurden. Als Folge davon werden die hitzebeständigen 15 Schutzblöcke kaum gebrochen.

Die hitzebeständigen Schutzblöcke der vorliegenden Erfindung sind vorzugsweise aus einem Material hergestellt, das SiC als einen Hauptbestandteil enthält, weil ein solches Material eine viel bessere Laugenbeständigkeit aufweist, als alle anderen Oxide, und sie werden nicht durch ein Chlorgas, SO_3 und NO_2 korrodiert. Zusätzlich haben solche Blöcke einige Vorteile, und zum Beispiel sind sie viel besser in der Oxidationsbeständigkeit, als alle anderen nicht-oxidierten Substanzen, und sie haben insgesamt den stärksten Widerstand in der korrodierenden Atmosphäre eines Verbrennungsofens.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

30 Fig. 1 ist eine Draufsicht, die eine Ausführungsform eines hitzebeständigen Schutzblocks der vorliegenden Erfindung zeigt.

Fig. 2 ist eine Querschnittsansicht entlang der Linie A-A in Fig. 1.

35 Fig. 3 ist eine Querschnittsansicht entlang der Linie B-B in Fig. 1.

Fig. 4A und 4B zeigen eine Ausführungsform der Wärmeaustauschvorrichtung eines Kessels, und Fig. 4A ist dessen Querschnittsansicht und Fig. 4B ist dessen 40 Draufsicht.

Fig. 5 ist eine Querschnittsansicht, die eine Ausführungsform einer Schutzwandstruktur des Kessels zeigt, in welcher die Wärmeaustauschvorrichtung mit dem hitzebeständigen Schutzblock bedeckt ist.

45 Fig. 6 ist eine teilweise Draufsicht, die eine Ausführungsform der Schutzwandstruktur des Kessels zeigt, in welcher die Wärmeaustauschvorrichtung durch eine Vielzahl der hitzebeständigen Schutzblöcke geschützt wird.

50 Fig. 7 ist eine Querschnittsansicht entlang der Linie C-C in Fig. 6.

Fig. 8 ist eine Querschnittsansicht entlang der Linie D-D in Fig. 6.

55 Fig. 9 ist eine Ansicht einer herkömmlichen hitzebeständigen Kachel und einem T-Typ Anker.

Fig. 10 ist eine Querschnittsansicht, die eine andere Ausführungsform einer Querschnittsform des hitzebeständigen Schutzblocks zeigt, welche rechtwinklig zur axialen Richtung der Röhren geschnitten ist.

60 Fig. 11 ist eine teilweise Draufsicht, welche eine Ausführungsform zeigt, in welcher ein Teil der Schutzwandstruktur des Kessels repariert ist.

Fig. 12A und 12B zeigen ein Beispiel eines hitzebeständigen Schutzblocks, dessen äußere Form rechtwinklig ist. Fig. 12A ist eine Draufsicht, und Fig. 12B ist 65 eine Querschnittsansicht.

Fig. 13 ist eine Querschnittsansicht, die eine gleichförmige Dicke des Blocks im Querschnitt zeigt.

Beschreibung der bevorzugten Ausführungsformen

Die vorliegende Erfindung wird nun im Detail unter Bezugnahme auf die beiliegenden Zeichnungen beschrieben.

Die Fig. 1 bis 3 zeigen eine Ausführungsform eines hitzebeständigen Schutzblocks der vorliegenden Erfindung. So zeigen

Fig. 1 die Draufsicht, Fig. 2 die Querschnittsansicht, geschnitten entlang der Linie A-A in Fig. 1, und Fig. 3 die Querschnittsansicht, geschnitten entlang der Linie B-B in Fig. 1. Die Fig. 4A und 4B zeigen eine Ausführungsform einer Wärmeaustauschvorrichtung eines Kessels, und Fig. 4A ist dessen Querschnittsansicht und Fig. 4B ist dessen Draufsicht. Die Fig. 5 ist eine Querschnittsansicht, die eine Ausführungsform einer Schutzwandstruktur für den Kessel zeigt, in welcher die Wärmeaustauschvorrichtung mit dem hitzebeständigen Schutzblok bedeckt ist.

Eine Wärmeaustauschvorrichtung 13 eines Boilers oder etwas ähnlichem, wie in den Fig. 4A und 4B gezeigt, wird aus einer Vielzahl von Röhren 10 und Rippen 11 gebildet, welche die Röhren 10 miteinander verbinden, und jede Röhre 10 ist mit einem Vorsprung 12 versehen.

Ein Paar von Vorsprüngen 12, welche an den zwei benachbarten Röhren 10 befestigt sind, sind so angeordnet, daß sie einander gegenüberliegen. Andererseits hat ein hitzebeständiger Schutzblok 17, wie in den Fig. 1 bis 3 gezeigt, an der Innenseite eine komplementäre konkav Form 16, die einer konvexen Oberflächenform 15 der Wärmeaustauschvorrichtung 13 entspricht. Des Weiteren ist am hitzebeständigen Schutzblok 17 eine Ausnehmung 14 vorgesehen, in welche der Vorsprung 12, der auf jeder Röhre 10 befestigt ist, eingepaßt wird und von dieser aufgenommen wird, welche verhindert, daß die Röhre 10 vom hitzebeständigen Schutzblok 17 gelöst wird.

Der hitzebeständige Schutzblok haftet fest an den Vorsprüngen durch Pressen der Vorsprünge in Vertiefungen, die in der Fig. 2 mit einer unterbrochenen Linie gezeigt sind, und durch Verschieben der Vorsprünge nach unten, so daß diese mit den Vertiefungen, welche in der Fig. 2 mit einer durchgezogenen Linie gezeigt sind, eingreifen.

Wie oben beschrieben, ist der Vorsprung 12 nicht auf der Rippe 11, sondern auf der Röhre 10 befestigt, und die Temperatur der Röhren 10 ist sehr viel geringer als die der Rippen 11, weil ein Kühlmedium durch die Röhren 10 fließt. Deshalb ist die thermische Belastung, die von den Vorsprüngen 12 erzeugt wird, geringer als in einer herkömmlichen Ausführungsform, in welcher Anker auf den Rippen befestigt sind. Des Weiteren wird der Vorsprung kaum durch ein korrosives Gas in einem Ofen beeinflußt, weil die Temperatur gering ist.

Fig. 5 zeigt eine Ausführungsform einer Schutzwandstruktur des Kessels, in welcher die Wärmeaustauschvorrichtung 13 bedeckt und geschützt wird mit dem so ausgebildeten hitzebeständigen Schutzblok 17. Wie in Fig. 5 gezeigt, liegt die Belastung, wenn die Wärmeaustauschvorrichtung 13 mit dem hitzebeständigen Schutzblok 17 bedeckt ist, an dem hitzebeständigen Schutzblok 17 in den Richtungen der Pfeile X, wie in Fig. 5 gezeigt, an, selbst wenn die Wärmeaustauschvorrichtung 13, welche die Röhren 10 und die Rippen 11 aufweist, sich thermisch weiter ausdehnt, als der hitzebeständige Schutzblok 17 bei einer hohen Temperatur, weil ein Paar von Vorsprüngen 12, welche auf zwei be-

nachbarten Röhren 10 in der Wärmeaustauschvorrichtung 13 ausgebildet sind, so angeordnet sind, daß sie einander gegenüberliegen. Deshalb liegt die Druckbelastung, anstatt der Spannung, wie in Fig. 9 gezeigt, an dem hitzebeständigen Schutzblok 17 an, und so findet ein Bruch des hitzebeständigen Schutzblok 17 kaum statt.

Die Fig. 6 bis 8 zeigen eine Ausführungsform der Schutzwandstruktur des Kessels, in welcher die Wärmeaustauschvorrichtung 13 bedeckt und geschützt wird von einer Vielzahl der hitzebeständigen Schutzblok 17, deren Schattenfläche bzw. Form in einer Draufsicht jeweils sechseckig ist. Fig. 6 ist dessen teilweise Draufsicht, Fig. 7 ist eine Querschnittsansicht, welche entlang der Linie C-C in Fig. 6 geschnitten wurde, und Fig. 8 ist eine Querschnittsansicht, welche entlang der Linie D-D in Fig. 6 geschnitten wurde.

Wie in den Fig. 6 bis 8 gezeigt, kann, wenn die Wärmeaustauschvorrichtung 13 mit einer Vielzahl der hitzebeständigen Schutzblok 17, deren ebene Fläche sechseckig ist, bedeckt und beschützt wird, die Gefahr eines Bruchs und ähnlichem der Blöcke 17 soweit als möglich vermindert werden, selbst wenn die hitzebeständigen Schutzblok 17 sich bei einer hohen Temperatur ausdehnen und einige Belastung in diesen hitzebeständigen Schutzblok 17 auftritt, weil ein Teil der Belastung in den Richtungen entlang den Seiten des Sechsecks verteilt werden kann. Andererseits kann, in dem Fall, daß die ebene Fläche eines jeden der hitzebeständigen Schutzblok 17 quadratisch ist, wie in den Fig. 12A, 12B und 13 gezeigt, die Belastung kaum verteilt werden, so daß ein Brechen der Blöcke leicht stattfinden kann und die Ecken der Blöcke können leicht abgeschlagen werden.

Des Weiteren kann, angenommen, daß die hitzebeständigen Schutzblok 17 zu rechten Winkeln in der axialen Richtung der Röhren 10 geschnitten sind, die Querschnittsfläche der Oberflächen der hitzebeständigen Schutzblok 17 gegenüber der Oberfläche, die die Wärmeaustauschvorrichtung 13 hat, flach sein, wie in den Fig. 7 und 8 gezeigt. Wie jedoch in Fig. 10 gezeigt, sind die hitzebeständigen Schutzblok 17 vorzugsweise so ausgebildet, daß die Querschnittsform der Oberflächen der hitzebeständigen Schutzblok 17, welche in rechten Winkeln zur axialen Richtung der Röhren 10 geschnitten sind, gewellt sein können, oder so, daß die Dicke der hitzebeständigen Schutzblok 17 einheitlich sein kann, weil in einer solchen Struktur die Belastung, die durch die Wiederholung von Ausdehnung und Kontraktion verursacht wird, sich in jedem Abschnitt gleichförmig entwickelt, und Wärme kann gleichförmig geleitet werden, und so findet ein Brechen der Blöcke selten statt und Wärme der Blöcke wird gleichförmig geleitet.

An den Endabschnitten der Schutzwandstruktur des Kessels, die teilweise in den Fig. 6 bis 8 gezeigt sind, kann der hitzebeständige Schutzblok 17, dessen ebene Fläche sechseckig ist, nicht verwendet werden, und deshalb können zum Beispiel Teile, die durch Halbieren der hitzebeständigen Schutzblok 17 erhalten wurden, verwendet werden, oder ein monolithisches hitzebeständiges Element, welches herkömmlicherweise verwendet wurde, kann verwendet werden. Insbesondere, wenn der Block halbiert wird, kann der hitzebeständige Schutzblok 17 an einer unterbrochenen Linie 17c halbiert werden, wie ein halbierter Block 17a in Fig. 6. Der hitzebeständige Schutzblok 17 kann auch an einer Linie, die die gegenüberliegenden Ecken 17b eines Sechsecks miteinander verbindet, halbiert werden.

Desweiteren sind ein Paar von Vorsprüngen 12, welche auf den zwei benachbarten Röhren 10 befestigt sind, so angeordnet, daß sie einander gegenüberliegen, und sie werden in die Ausnehmungen 14 eines jeden hitzebeständigen Schutzblocks 17 in der Wärmeaustauschvorrichtung so eingepaßt bzw. eingebracht, daß die Druckbelastung an dem hitzebeständigen Schutzblok 17 anliegt. Als Folge davon wird praktischerweise der hitzebeständige Schutzblok 17 selten gebrochen.

Zusätzlich bedeckt und schützt der eine hitzebeständige Schutzblok 17 die zwei Röhren 10, und deshalb bedecken, wie in Fig. 7 und 8 gezeigt, die benachbarten hitzebeständigen Schutzböcke 17 die wechselseitig umgeleiteten Röhren 10. Entsprechend sind, wenn die eine Röhre 10 betrachtet wird, die Vorsprünge 12, die an der Röhre 10 befestigt sind, abwechselnd entgegengesetzt orientiert. Weil sich die Belastung aufgrund der Vorsprünge in verschiedene Richtungen entwickelt und die Belastung, die sich in verschiedene Richtungen ausbreitet, an jedem hitzebeständigen Schutzblok eingreift, und so eine Kesselschutzwand bildet, gibt es keinen Einfluß von Belastung zwischen zwei angrenzenden hitzebeständigen Schutzböcken. Aus diesem Grund findet ein Bruch des hitzebeständigen Schutzblocks 17 kaum statt.

In der Schutzwandstruktur des Kessels wird Mörtel zwischen die hitzebeständigen Schutzböcke 17 und zwischen den hitzebeständigen Schutzblok 17 und die Wärmeaustauschvorrichtung 13 eingebracht, um diese miteinander zu verbinden. In dem Fall können Abstandhalter, ein nicht oxidierendes Material bzw. Oxidationsinhibitor oder ähnliches zwischengelegt werden.

Wenn der hitzebeständige Schutzblok 17, welcher ein Teil der Schutzwandstruktur des Kessels ist, bricht, und dessen Auswechselung erforderlich ist, kann ein sechseckiger hitzebeständiger Schutzblok 18 zur Reparatur verwendet werden, der eine ebene Fläche hat, die kleiner ist als der übliche hitzebeständige Schutzblok 17, und ein Mörtel 19 wird dann in den übrigbleibenden Abschnitt 19 eingefüllt, wie in Fig. 11 gezeigt, wodurch eine Reparatur einfach erreicht werden kann.

Für die Art des Materials für den hitzebeständigen Schutzblok betreffend die vorliegende Erfindung besteht keine spezielle Einschränkung, soweit es hitzebeständig ist. Jedoch wird ein Material, das SiC als einen Hauptbestandteil aufweist, bevorzugt, weil ein solches Material hervorragend im Oxidationswiderstand und Laugenwiderstand ist, und was noch besser ist, es wird nicht durch Chlorgas, SO_3 und NO_2 korrodiert und ist ausreichend widerstandsfähig bezüglich dieser Substanzen, einer solchen Gase enthaltenden Verbrennung eines Verbrennungsofens und eines solchen Gases im Verbrennungsofen. Das SiC-Material kommt reichlich vor als eine natürliche Ressource, und deshalb ist es billig und leicht verfügbar.

Als Wärmeaustauschvorrichtung, welche bedeckt und geschützt wird durch die hitzebeständigen Schutzböcke, kann üblicherweise ein Wärmeaustauscher verwendet werden, der die Röhren und Rippen aufweist, und eine Flüssigkeit, wie Wasser oder ein Gas, wie ein Dampf, fließt als ein Kühlmedium durch die Röhren. Wie aus obigem verstanden wird, ist die Wärmeaustauschvorrichtung aus einem metallischen Material hergestellt, das eine gute thermische Leitfähigkeit aufweist, um die Aufgabe des Wärmeaustausches zu erreichen.

Die Vorsprünge, die an den Röhren befestigt sind, haben die sogenannte Ankerfunktion, und die Befestigung dieser Vorsprünge an die Röhren kann üblicher-

weise durch eine Schweißvorrichtung erfolgen. Deshalb werden sie vorzugsweise aus einem metallischen Material gefertigt.

Keine spezielle Einschränkung besteht bezüglich der Form der Vorsprünge, die an den Röhren befestigt sind, solange sie sich nach außen erstreckende Protuberanzen bzw. Ausbauchungen sind, die eine vorherbestimmte Länge und eine vorherbestimmte Querschnittsfläche aufweisen. Desweiteren besteht keine spezielle Einschränkung bezüglich der Lage der Vorsprünge, die an den Röhren befestigt sind, und sie können in jeder Position der konvexen Oberflächen der Röhren befestigt werden, die der inneren Oberfläche der hitzebeständigen Schutzböcke entsprechen.

Einige Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung wurden oben beschrieben, jedoch der Schutzbereich der vorliegenden Erfindung soll nicht auf alle diese Ausführungsformen beschränkt sein. Die vorliegende Erfindung kann verändert, modifiziert und verbessert werden auf der Grundlage des Wissens eines Fachmanns, ohne vom Bereich der vorliegenden Erfindung abzuweichen.

Wie oben beschrieben, können gemäß der vorliegenden Erfindung hitzebeständige Schutzböcke zur Verfügung gestellt werden, welche ausreichend widerstandsfähig zu einem stark korrosiven Verbrennungsprodukt und Verbrennungsgas, welches während des Betriebs eines Verbrennungsofens, eines Kessels oder ähnliches anfällt, sind, und welches selten bricht und beschädigt wird durch die Wiederholung von Wärmeausdehnung und wärmebedingter Kontraktion, und eine Schutzwandstruktur des Kessels kann auch zur Verfügung gestellt werden, in welcher diese Blöcke verwendet werden.

Patentansprüche

1. Hitzebeständiger Schutzblok (17) zum Schutz einer Wärmeaustauschvorrichtung (13), welche Röhre (10) mit Rippen (11) verbindet, wobei der hitzebeständige Schutzblok (17) an einer Innenseite eine komplementäre Form hat, die der Oberflächenform der Wärmeaustauschvorrichtung (13) entspricht, wobei der hitzebeständige Schutzblok (17) mit Ausnehmungen (14) versehen ist, in welche Vorsprünge (12), die auf den Röhren (10) ausgebildet sind, eingebracht und von diesen aufgenommen werden.

2. Hitzebeständiger Schutzblok nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß ein Paar von Vorsprüngen (12), welche auf zwei benachbarten Röhren (10) der Wärmeaustauschvorrichtung (13) ausgebildet sind, so angeordnet sind, daß sie einander gegenüberliegen, und daß drückende Abschnitte zum Eingriff und zur Installation der Vorsprünge (12) angeordnet sind.

3. Hitzebeständiger Schutzblok nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß er aus einem Material hergestellt ist, welches SiC als einen Hauptbestandteil enthält.

4. Hitzebeständiger Schutzblok nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß eine Schattenfläche des hitzebeständigen Schutzbloks (17) sechseckig ist.

5. Hitzebeständiger Schutzblok nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß eine Querschnittsform des hitzebeständigen Schutzbloks (17), welcher in rechten Winkeln zur

axialen Richtung der Röhren (10) geschnitten wurde, gewellt ist, und daß die Dicke des hitzebeständigen Schutzblocks (17) im wesentlichen gleichförmig ist.

6. Schutzwandstruktur eines Kessels, welcher eine 5 Wärmeaustauschvorrichtung aufweist, welche Röhren (10) mit Rippen (11) verbindet, und hitzebeständige Schutzböcke (17) zum Schutz der Wärmeaustauschvorrichtung, wobei die hitzebeständigen Schutzböcke (17) an einer Innenseite eine 10 komplementäre Form aufweisen, die der Oberflächenform der Wärmeaustauschvorrichtung entspricht, wobei die hitzebeständigen Schutzböcke (17) mit Ausnehmungen (14) versehen sind, in welche Vorsprünge (12), die auf den Röhren (10) ausgebildet sind, eingebracht und von diesen aufgenommen werden.

7. Schutzwandstruktur eines Kessels nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß ein Paar von Vorsprüngen (12), welche auf zwei benachbarten 20 Röhren (10) in der Wärmeaustauschvorrichtung ausgebildet sind, so angeordnet ist, daß sie einander gegenüberliegen, und daß drückende Abschnitte zum Eingriff und zur Installation der Vorsprünge (12) vorgesehen sind.

8. Schutzwandstruktur eines Kessels nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, daß die hitzebeständigen Schutzböcke (17) aus einem Material bestehen, welches SiC als einen Hauptbestandteil enthält.

9. Schutzwandstruktur eines Kessels nach einem der Ansprüche 6 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß eine Schattenfläche eines jeden der hitzebeständigen Schutzböcke (17) sechseckig ist.

10. Schutzwandstruktur eines Kessels nach einem 35 der Ansprüche 6 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß eine Querschnittsform der hitzebeständigen Schutzböcke (17), welche in rechten Winkeln zur axialen Richtung der Röhren (10) geschnitten wurden, gewellt ist und die Dicke der hitzebeständigen 40 Schutzböcke (17) im wesentlichen gleichförmig ist.

11. Schutzwandstruktur eines Kessels, welche eine Wärmeaustauschvorrichtung, die Röhren (10) mit Rippen (11) verbindet, und eine Vielzahl von hitzebeständigen Schutzböcken (17) zum Schutz der 45 Wärmeaustauschvorrichtung aufweist, wobei eine Schattenfläche eines jeden Blocks einer Vielzahl der hitzebeständigen Schutzböcke (17) sechseckig ist, die hitzebeständigen Schutzböcke (17) eine komplementäre Form an einer Innenseite aufweisen, die der Oberflächenform der Wärmeaustauschvorrichtung entspricht und wobei die hitzebeständigen Schutzböcke (17) mit Ausnehmungen (14) versehen sind, in welche Vorsprünge (12), die auf den Röhren (10) ausgebildet sind, eingebracht 50 und von diesen aufgenommen werden.

12. Schutzwandstruktur eines Kessels nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß ein Paar der Vorsprünge (12), die auf zwei benachbarten Röhren (10) in der Wärmeaustauschvorrichtung 60 ausgebildet sind, so angeordnet sind, daß sie einander gegenüberliegen, und daß drückende Abschnitte zum Eingriff und zur Installation der Vorsprünge (12) angeordnet sind.

13. Schutzwandstruktur eines Kessels nach Anspruch 11 oder 12, dadurch gekennzeichnet, daß die hitzebeständigen Schutzböcke (17) aus einem Material hergestellt sind, das SiC als einen Hauptbe-

standteil enthält.

14. Schutzwandstruktur eines Kessels nach einem der Ansprüche 11 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Querschnittsform der hitzebeständigen Schutzböcke (17), die in rechten Winkeln zur axialen Richtung der Röhren (10) geschnitten wurden, gewellt ist, und die Dicke der hitzebeständigen Schutzböcke (17) im wesentlichen gleichförmig ist.

Hierzu 7 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

FIG. 1

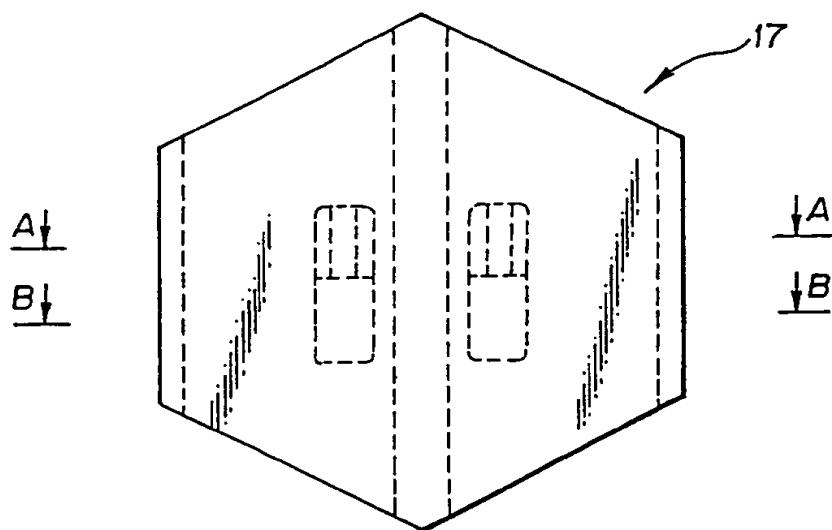


FIG. 2

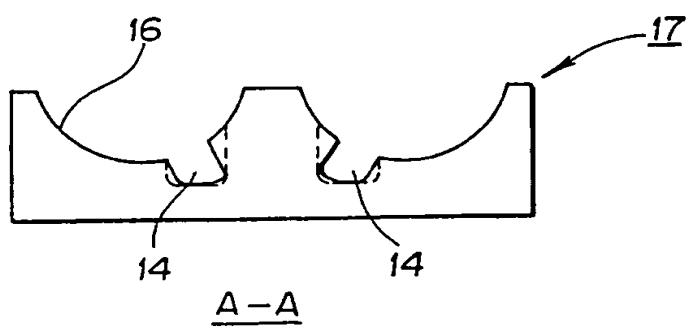


FIG. 3

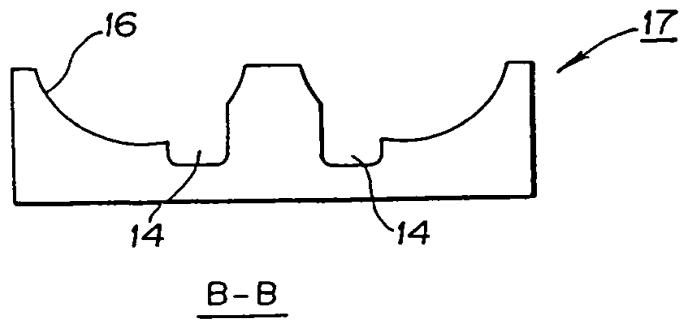


FIG. 4A

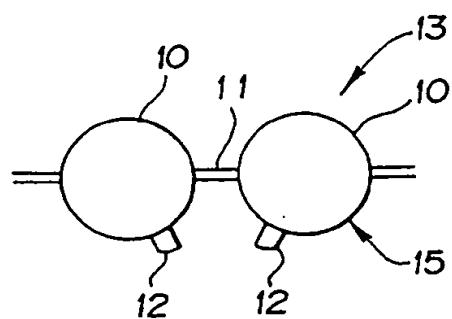


FIG. 4B

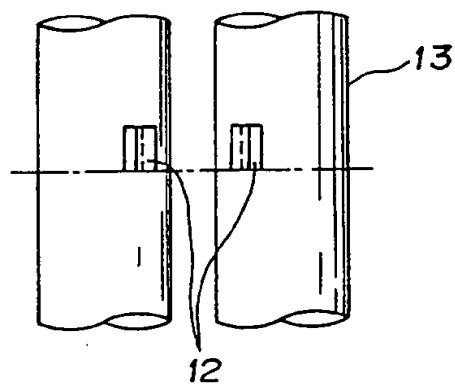


FIG. 5

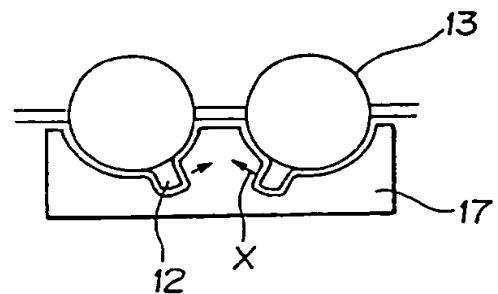


FIG. 6

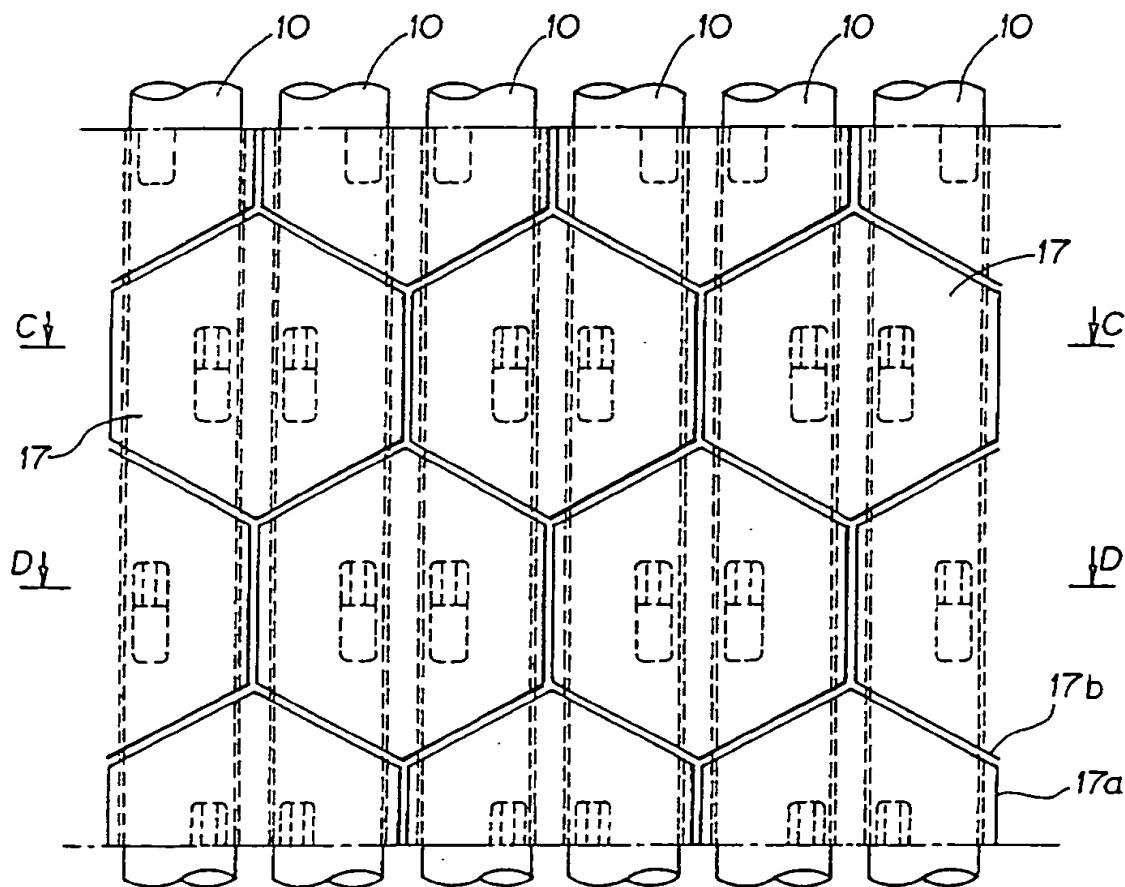


FIG. 7

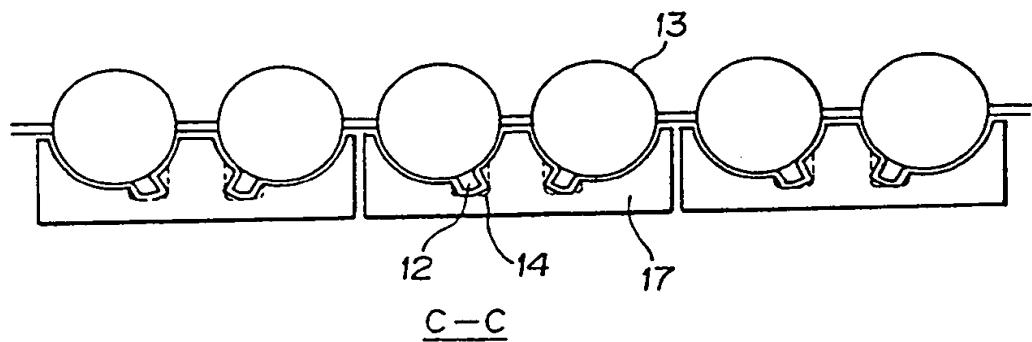


FIG. 8

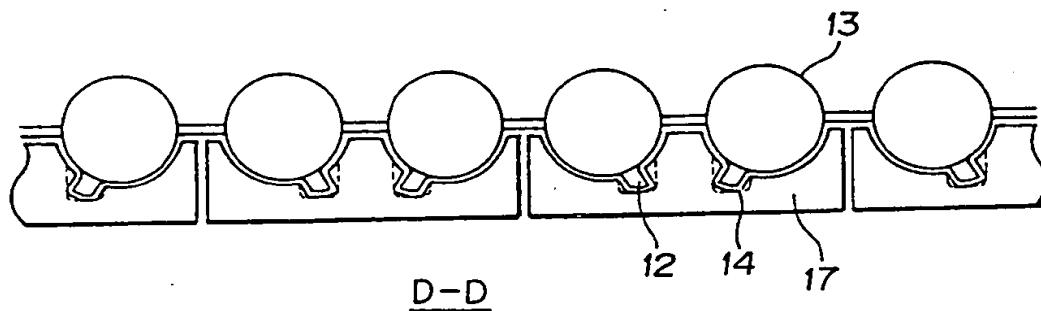


FIG. 9

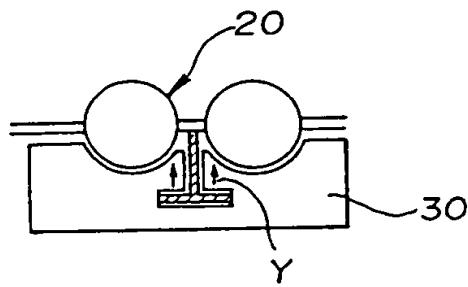


FIG.10

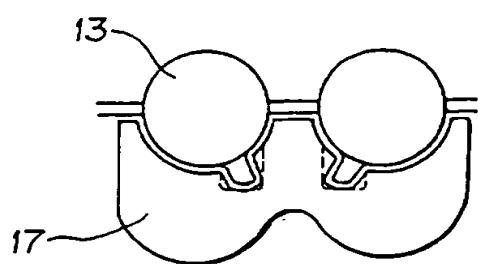


FIG.11

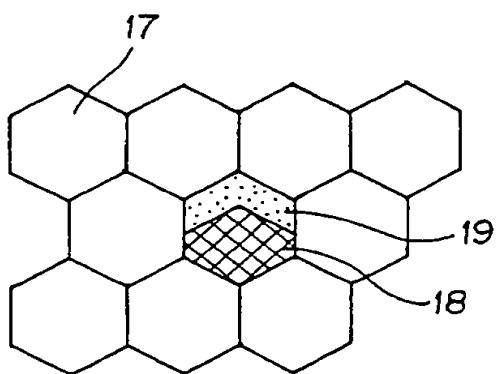


FIG. 12B

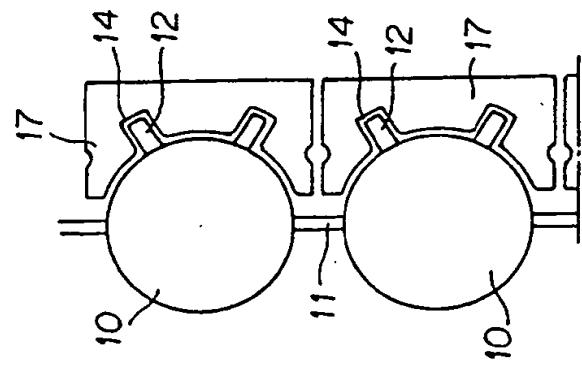


FIG. 12A

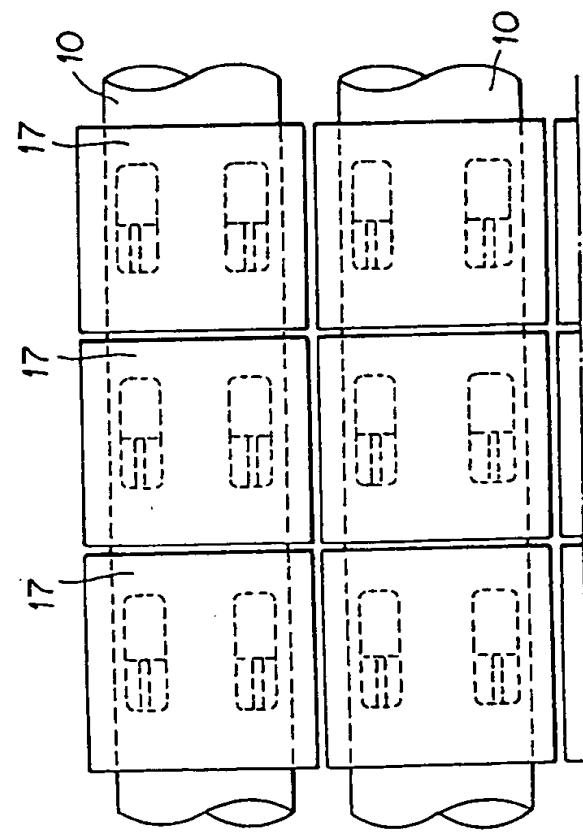


FIG.13

